

# 洪水氾濫による精神的被害と流動性被害に関する研究



湧川 勝己

調査第一部  
次長



矢野 定男

調査第一部  
主任研究員

## 研究の背景と目的

水害時の新聞・ニュース等においては、現地の浸水被害状況とともに、住民の避難所生活の不便さや清掃等による疲労、洪水に対する恐怖、生活再建への不安といった精神的苦痛や被災後もなかなか被災前の状況には復旧しないことが多く報道されている。

治水事業の経済効果を評価する標準的な手法として示されている「治水経済調査マニュアル（案）平成17年4月国土交通省河川局<sup>1)</sup>」（以下、現行マニュアルという）では、被害項目として精神的被害が示されているものの、具体的な計測方法までは記述されていない。また、図-1に示すように現行マニュアルでは被害は瞬時に復旧するという前提で被害額が算定されている。実際の復旧時間は、災害の規模や被災者の年収や所有金融資産等の状況によって、大きく異なると想定されるが、現行マニュアルでは考慮されていない。これは水害規模と復旧に要する時間等に関する知見がないことに由来する。

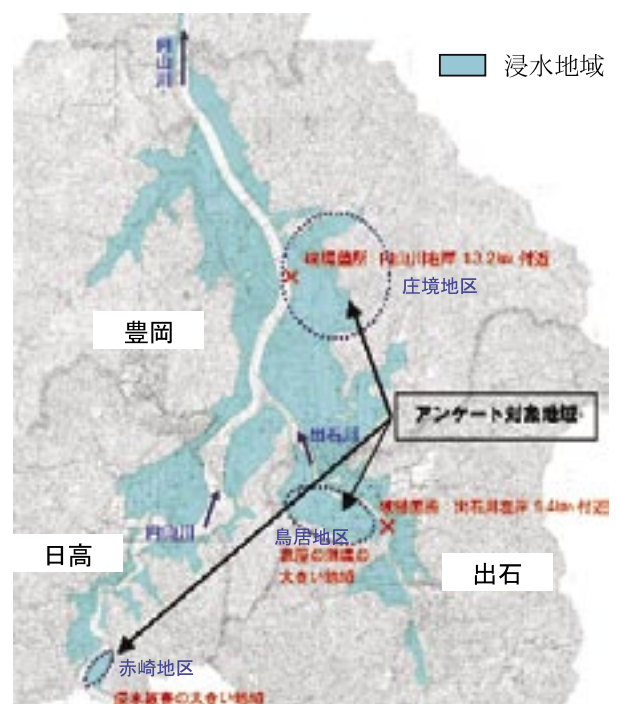
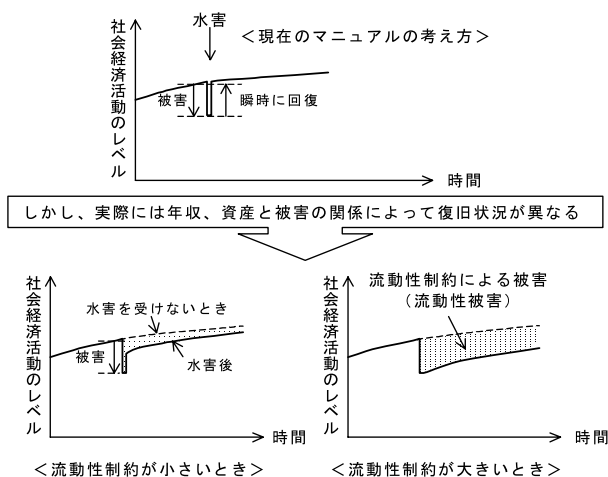
そこで、本研究は現行マニュアルにおいて被害計測手法に反映できていない精神的被害と流動性被害（復旧資金不

足のために従前資産等から得ていた効用を失う被害）の定量化を平成16年に大きな被害を受けた円山川水害でのアンケート調査結果を用いて試み、今後の現行マニュアルの被害計測手法の改善を目的にして実施した。

## 調査内容及び成果

### 1 円山川水害の被害の概要

平成16年10月の台風23号は、12、24時間雨量としては戦後最大で、2日雨量としても戦後3番目となる非常に大きな降雨をもたらし、流量としては過去最大であった伊勢湾台風時の洪水流量を超える最大のものとなった。この洪水による浸水範囲を図-2に、家屋の被災状況を写真-1に示す。また、今回調査対象とした豊岡市（旧日高町及び旧出石町を含む）の被害状況を表-1<sup>2)</sup>に示す。



表－１ 円山川水害の豊岡市の被害状況<sup>2)</sup>

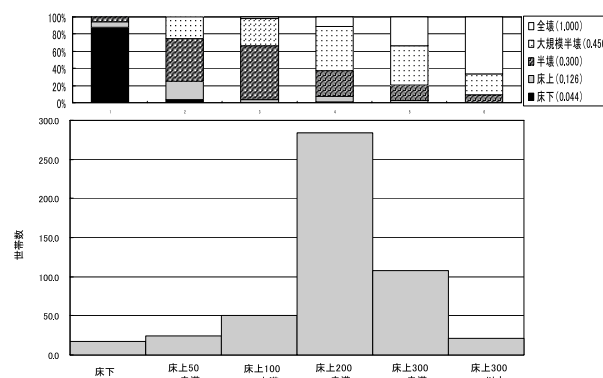
| 市町村  | 人的被害 |              |    | 住家被害(世帯) |       |      |      |      |      |
|------|------|--------------|----|----------|-------|------|------|------|------|
|      | 死者   | 負傷者<br>重傷 軽傷 |    | 全壊       | 大規模半壊 | 半壊   | 一部損壊 | 床上浸水 | 床下浸水 |
| 豊岡市  | 1    | 19           | 27 | 396      | 866   | 2358 | 200  | 309  | 2394 |
| 旧日高町 | 2    | 3            |    | 64       | 143   | 287  | 8    | 66   | 475  |
| 旧出石町 | 2    | 1            | 1  | 62       | 83    | 137  | 21   | 55   | 149  |
| 計    | 5    | 7            | 8  | 522      | 1092  | 2782 | 229  | 430  | 3018 |



写真－１ 円山川水害の被害状況写真

第１回アンケート調査の質問項目は、台風23号以前の浸水経験の有無、浸水で受けた家屋等の資産被害の内容、被災5ヶ月後の復旧状況、浸水被害による身体的な影響、浸水被害以前の資産保有状況と損害保険への加入の有無、復旧資金と調達先、浸水によって受けた物的被害を補償する水害保険への支払意思額（WTP）に加えて、物的被害が補償されたとしても残っている精神的被害に対するWTPについて質問している。その結果、豊岡市周辺で約880世帯に実施し、約650世帯から回答を得ることができた。また、第2回（水害後17ヶ月）及び第3回（水害後25ヶ月）調査は、第1回調査と同じ地域でアンケートを実施し、復旧状況の時間的変化や精神的被害の状況を把握するために、被害の復旧状況と精神的被害に対するWTPを質問しており、それぞれ約380世帯から回答を得た。

アンケート調査回答によれば、世帯における浸水深と



図－３ アンケート結果による浸水深分布と家屋被害数

家屋被害額の関係は図－３に示すとおりである。浸水深により現行マニュアルの計測手法を用いて被害額を算定しており、一般資産被害額（家屋被害と家財被害の合計値）の平均は約1,800万円となった。また、アンケートでは物的被害が水害保険等によりすべて補償されるとしても精神的被害は残ると回答した世帯は93%であった。

## 2 精神的被害の要因と被害額

平成12年の東海水害では、CVM（仮想評価法）により精神的被害を計測している<sup>3)</sup>。本研究においても東海水害の例を踏まえ、アンケート調査項目を作成し、CVMによる計測を行った。アンケートにより得られた調査項目の因子分析を行い、被災世帯の精神的被害の因子を分類し、精神的被害構造を分析した。さらに、分類された精神的被害の因子の大きさは浸水深に深く関係すると考えられるため、精神的被害の因子と浸水深の関係をモデル化した。また、世帯の精神的被害を回避するためのWTPについては、精神的被害の因子を変数とする重回帰分析により、精神的被害額（＝WTP）と浸水深の関係を導いた。

### （１）精神的被害の構造

対象世帯の世帯主に「洪水による生命の危機や負傷に対する恐怖感」、「日ごろ、特に大切にしていたもの（思い出の品や貴重品）を失ったことによるショック」などの22項目を列挙し、それぞれの項目について、受けた被害の大きさを「非常に強く感じた」「強く感じた」「少し感

じた」「あまり感じなかった」「全然感じなかった」の5段階の評価を行った。

第1回アンケート調査により精神的被害の構造は2つの構成要素（因子）により大別できることがわかった。一つは思い出等の貴重品などの資産被害に伴って発生する精神的被害（因子1）ともう一つは水害から受ける生命の危険等に伴う精神的被害（因子2）である。

第1回～第3回の調査結果から図-4に示す精神的被害の各因子を構成する被害項目の因子負荷量に着目した。図-4からは第1回調査時点と第2回調査以降で、その構成内容が異なっていることがわかる。因子1をみると第1回調査時点で因子負荷が顕著であった「思い出の品等の喪失感」や「資産被害による苦痛」が、第2回調査以降では、「日常に戻れるかの不安」「平時の活動ができない不安」が顕著になっている。また、因子2をみると第1回調査時点で顕著だった「生命の危機感・恐怖感」が、第2回調査以降は、「情報不足への不安」「水への恐怖」が顕著になっている。

これらの因子負荷量の変化に着目して精神的被害の構造を捉えると図-5のように整理できる。第1回調査時点では因子1として「①思い出等の喪失による苦痛」、因子2として「②水害時の恐怖や危機感」とできる。第2回調査時点以降では、因子1として「①生活レベルの低下による苦痛」、因子2として「②将来への水害に対する漠然とした不安・恐怖」と整理できる。

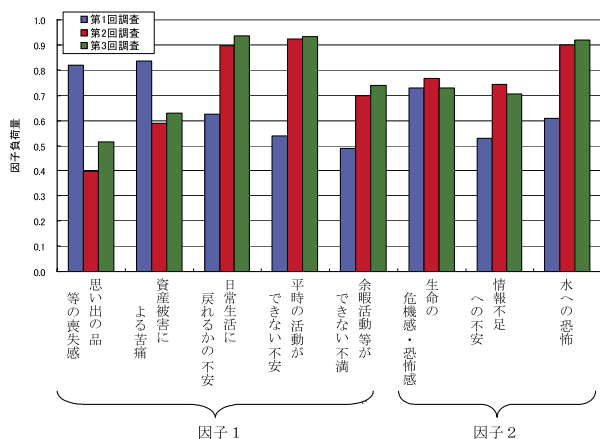


図-4 精神的被害の因子の大きさ

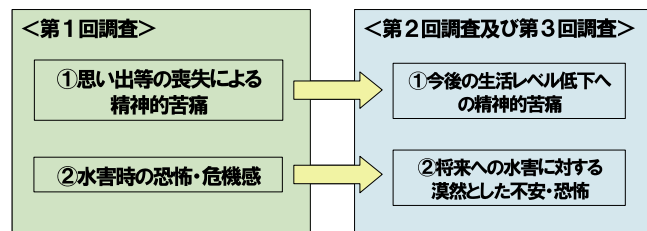


図-5 精神的被害の構造の変化

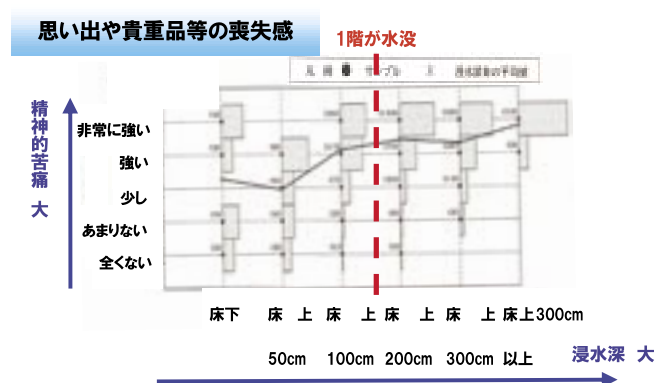


図-6 浸水深と精神的被害の大きさの関係の一例

## (2) 浸水深と精神的被害額の関係

次にこの精神的被害を構成する因子項目が浸水深によりどのように変化するかについて分析した。図-6に浸水深と精神的被害の大きさの関係の一例を示すが、この関係から1階が水没する床上200cm付近から精神的被害の大きさの分布形が変わっていることが分かる。

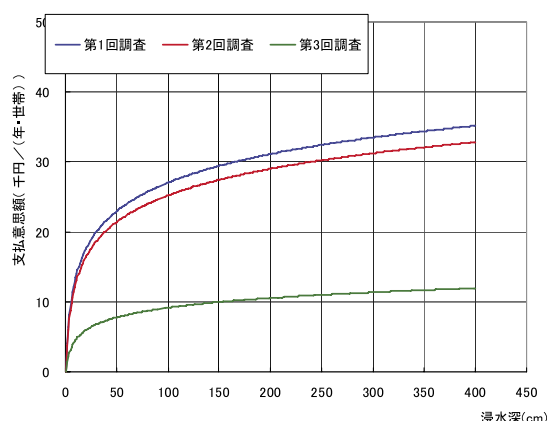
これはアルバム等の思い出の品や大切にしていたものの多くが家族が団欒する1階の居間等に置かれており、思い出の品等の喪失による精神的苦痛を「非常に強く感じた」人の割合が大きくなったものと推察される。

そこでWTPと被災世帯の被害状況を大きく左右する浸水深との関係を把握するため、因子分析で分類した二つの因子スコアとWTPの重回帰分析を行った。

WTPは世帯の収入等の属性によっても変化するが、ここでは世帯の属性は平均的なものとして取り扱い、因子分析で整理した二つの因子スコアとWTPの重回帰分析を行った。精神的被害額と浸水深の関係を図-7に示し、平均的な浸水深の被災世帯の精神的被害額(=WTP)を表-2に示す。水害直後の第1回調査時点では①思い出など



思い出等の喪失や生活レベルの低下による精神的苦痛



水害時や水害への漠然とした不安・恐怖

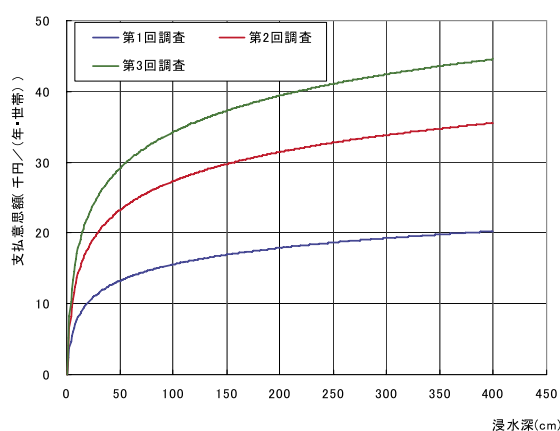


図-7 浸水深と精神的被害額との関係

表-2 精神的被害額 (平均)

単位: 円/ (年・世帯)

| 精神的被害の因子                 | 第1回調査<br>H17.3 | 第2回調査<br>H18.3 | 第3回調査<br>H18.10 |
|--------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| 思い出等の喪失や生活レベルの低下による精神的苦痛 | 31,100         | 28,900         | 10,500          |
| 水害時や水害への漠然とした不安・恐怖       | 17,900         | 31,300         | 39,200          |
| 計                        | 49,000         | 60,200         | 49,700          |

の喪失による精神的苦痛が31,100円/年、②水害時の恐怖・危機感が約17,900円/年となる。思い出の喪失による支払意思額が水害時の恐怖感に関する支払意思額よりも

13,000円程度高く、全体で49,000円/年である。第2回調査及び第3回調査の結果は、前述したとおり復旧に伴う時間経過とともに精神的被害構造が変化しているため、支払意思額は①生活レベルの低下による苦痛として、第2回調査では28,900円/年、第3回調査では10,500円/世帯となり、②将来の水害への漠然とした不安・恐怖として、第2回調査では31,300円/年、第3回調査では39,200円/年となっている。第1回調査と比較して①については減少傾向、②については増加傾向が見られる。

被害額算定についても、時間経過とともに精神的被害の構造が変化することを考慮する必要があるが、ここでは、第3回調査結果の支払意思額（全体）49,700円/年が継続的に被災世帯に発生すると仮定し、被害額換算（年当たりの支払意思額を現行マニュアルで用いられている社会的割引率4%で現在価値化）を行った。その結果、1世帯当たりで約130万円程度となり、一般資産被害額（家屋や家財被害の合計値）の約7%程度の被害額となる。

### 3 流動性被害の概念と被害額の算定

#### (1) 流動性被害の概念

被災者は被災後に資産の復旧・復興のために資金を調達することが必要となる。現行マニュアルでは、被災世帯の資産保有状況にかかわらず、直ちに復旧できるという理想的な状況を想定している。しかし、現実には担保にする資産がないことや年収の不足など一定の借り入れ限度が存在する場合がほとんどである。したがって、すべての世帯が復旧資金を自由に調達できるという仮定が成立しているとは考えにくい。

実際には多くの世帯は、土地や家屋は担保として位置づけられる場合が多いが、水害により家屋が損壊した場合は、世帯は不動産を喪失することになる。また、被災後に住宅再建のための資金を金融機関から調達しようとしても担保がないことから借り入れ資金が不足し、住宅等が復旧できない制約に直面することとなる。このような制約を流動性制約<sup>4)</sup>と呼ぶこととする。世帯が流動性制約に直面す

る場合、従前、家屋や家財から得られていた生活水準に回復することができない被害が生じる。この被害を流動性被害と定義する。

## (2) 復旧資金不足額の算定の考え方

本研究では、被災後に世帯が資産水準を回復する場合、世帯は復旧に利用できる金融資産額を考慮して回復する資産水準（復旧水準）を決定するものとした。これは被災世帯が、保険金、自己資金、金融機関等からの借入れ金等による復旧資金の調達度合いで従前の資産水準よりも復旧水準を落とすことが考えられるためである。ここでは、復旧のために必要となる資金額を「必要調達額」と呼び、被災世帯が復旧のために調達できる資金額を「調達可能額」とよぶこととする。

被災世帯は、復旧のための「調達可能額」が「必要調達額」を超える場合、被災後に速やかに復旧できるが、被災世帯の「調達可能額」が「必要調達額」を下回る場合は、復旧過程は遅延し、流動性制約を受け、流動性被害が発生するものと考えた。その概念図を図-6に示す。

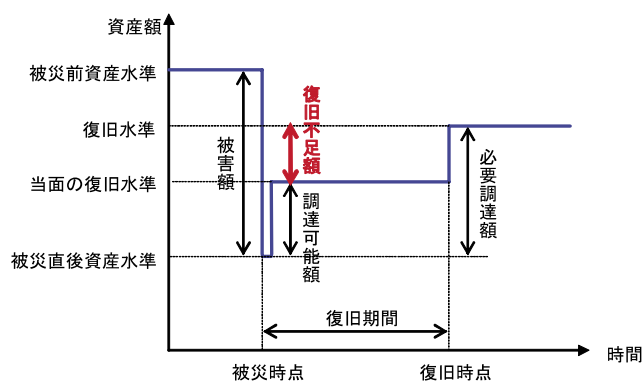


図-6 復旧資金不足額の算定の考え方

## (3) 復旧資金不足額の算定

アンケート調査では、被災世帯の流動性制約の有無を把握するため、以下の2つの項目の回答を得ている。

- 「予定復旧資金調達先（資産売却、金融機関からの借入れ、またはめどが立たない）と調達金額」
  - 「調達額で復旧資金を全て賄えたか否か」
- 「賄えない」を回答した世帯は、流動性被害が発生するとし、「賄えた」と回答した世帯は、流動性被害は発生し

ないものとする。この結果、有効回答650サンプルのうち、流動性制約に直面しているか否かを定義できる世帯（サンプル）数は431となった。また、流動性制約を受けている世帯（サンプル）数は148（34.3%）となった。

次に復旧不足額の推計モデルは、ショートサイド原則に基づいたサンプルセクションモデルを適用した。ショートサイド原則とは、ここでは被災世帯の回答した復旧のための資金調達額が、賄えたか否かで以下のように考えることができるものである。

**必要調達額**

**=「賄えた」と回答した世帯の資金調達額**

**調達可能額**

**=「賄えなかった」と回答した世帯の資金調達額**

つまり、本モデルでは、上記の必要調達額及び調達可能額の推計式を導き、賄えなかったと回答した世帯の必要調達額を算出し、調達可能額との差を復旧資金不足額としている。

ここで、被災世帯の必要調達額を推計するため、①一般資産被害額、②被害額流動性比、③保険カバー率を推計データとした。ここに、被害額流動性比は、一般資産被害額に対する復旧資金の比率を表す。復旧資金は、被災時点における世帯年収と金融資産残高の和とした。最後に、保険カバー率は、「保険給付金額/一般資産被害額」と定義し、給付された保険金額が一般資産被害額に占める割合としている。これら推計データが大きいほど必要調達額が大きくなる。

一方、被災世帯の調達可能額を推計するため、④金融資産残高、⑤土地資産価額<sup>7) 8)</sup>、⑥保険金給付額を推計データとした。これらが多いほど調達可能額は大きくなる。

アンケート調査結果により資金調達額を回答しているサンプルを基に推計式を作成し、賄えたか否かは回答しているが資金調達額は回答していないサンプルの必要調達額及び調達可能額を算定した。本推計モデルにより流動性制約を受ける世帯の復旧不足額は、平均値で約252万円となった。流動性制約を受けている世帯の平均年収は約426万円であり、平均復旧不足額は、平均年収の約6割

にも達する。また、復旧不足額が世帯年収を超える世帯も見られた。

## 4 水害被害額（期待値）の算定

前述までは円山川水害における被災世帯の精神的被害及び流動性被害について論じた。ここでは、現行マニュアルによる経済評価を行うため本水害のうち円山川の支川である出石川において再現計算を行い、一般資産被害額（期待値）、精神的被害額（期待値）及び流動性被害額（期待値）を算出するとともに、精神的被害及び流動性被害額の期待値が一般資産被害額の期待値と比較してどの程度の大きさになるか、また、水害被害全体を考えた場合、水害保険の加入に対する支払意思額との関係を検討した。

### （1）一般資産被害額（期待値）の算定

対象とした地区は、出石川の氾濫区域とした。本地区は、再現計算に用いる地盤高データと現況の宅地地盤高の整合が比較的整合しているため、実際の浸水状況をより正確に再現できると考えた。

円山川水害の実際の破堤箇所を条件として与え、再現計算を行い、浸水状況等の再現性を検証したのちに、各洪水規模毎（1/10～1/100の6段階）の氾濫計算を行い、浸水深を算出した。各洪水規模毎の浸水深を基に、現行マニュアルを用いて一般資産被害額（期待値）を算定している。本対象地区では一般資産被害額（期待値）は約15万円/年・世帯となった。

### （2）精神的被害額（期待値）の算定

前述した精神的被害額の推計式は、浸水深の関数として得られたことから、精神的被害額（期待値）についても、各洪水規模毎の浸水深を基に、一般資産被害額（期待値）と同様の方法で算出した。本対象地区では精神的被害額（期待値）は約3万円/年・世帯が得られた。

算出に際しては、ここでは以下の条件を設定している。

- ・ 精神的被害は将来にわたり継続する被害とする。
- ・ 社会的割引率4%で現在価値化している。

### （3）流動性被害額（期待値）の算定

流動性被害は、現段階では復旧不足調達額を推計できる

ところにとどまっているが、円山川水害における洪水規模においては被害額の無視できないオーダーであることは判断できる。ここでは、流動性被害額（期待値）は復旧不足調達額の期待値を用いた。

流動性制約の有無の判断については、各洪水規模毎の一般資産被害額に加え、被災世帯の属性として、3（3）で述べた項目を与えている。各洪水規模毎の復旧不足調達額を図-7に示す。図では1/70以上の洪水規模になると、アンケートで流動性制約がないと回答した世帯でも流動性制約が発生することがわかる。また、期待値は流動性制約が発生する世帯で算出すると約14万円/年・世帯となる。今回の水害では、約1/3の世帯が流動性制約を受けたと回答していることから、全世帯で加重平均すると約5万円/年・世帯となる。

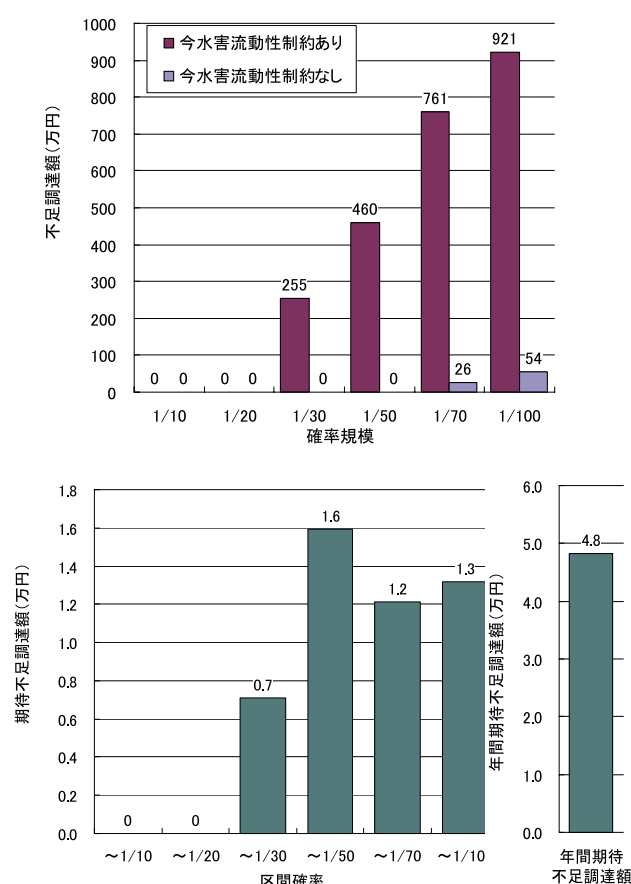


図-7 復旧不足調達額の期待値



#### (4) 期待値でみた各被害額の関係

出石川の被災世帯では精神的被害額（期待値）は、一般資産被害額（期待値）のおおよそ2割となる。また、流動性被害については、現段階では復旧不足調達額で評価しているが、被災時点では一般資産被害額（期待値）に対して約3割の不足額が出ていることになる。これにより復旧できない資産から従来得られていた効用は無視できるようなものではない。つまり、現行マニュアル経済評価においても精神的被害額及び流動性被害額については一般資産被害額（期待値）に対して無視できない大きさであると言える。

### 5 被災世帯の水害被害の捉え方

#### (1) 水害被害の全体構造

被災世帯の水害被害は世帯が失った資産のみ被害として捉えるのではなく、世帯の社会生活活動への影響を被害として捉える必要がある。本研究では、水害が世帯の社会生活活動へ及ぼす影響の一部として精神的被害と流動性被害の2つの被害概念を提案した。

そこで、本研究で提案した2つの被害概念を含め、ここでは水害が世帯の社会生活活動へ影響を及ぼす被害項目を以下のように位置づける。

- ①一般資産被害（現行マニュアルにより算定）
- ②精神的被害（本研究で概念及び被害推計方法を提案）
- ③流動性被害（同上）
- ④生活レベルの低下による被害

上記④については、水害により被災世帯が従前の「資産」から得ていた効用が低下する被害（いわゆる流動性被害）以外に、被災した家屋等の資産を復旧するために収入等が受用されて可処分所得が減少し、将来得られたであろう効用が低下する被害が生じていると言える。言い換えれば予定していた海外旅行や趣味・レジャーなどの余暇活動ができない、養育費がなくなったという制約を受けることになる。

通常、世帯は上記の被害を未然に防ぐ（被災しても資産の復旧に負担を生じない）意味で水害保険に加入すると考

えられる。つまり、世帯が水害リスクを正確に把握している場合、世帯が想定する水害被害を未然に防ぐ（100%フルカバーする）ために必要な保険料が、その水害の被害全体を表すと言える。

#### (2) 被災世帯の効用の低下

水害が被災世帯の社会生活活動へ及ぼす影響を把握するために、従来の資産被害の計測手法から効用（満足度）を計測する手法への変換が求められる。ここでは、被災世帯の効用低下を把握する手法としてリスクプレミアム概念を考えてみる。これまで横松・小林らによって家計の水害に対するリスクプレミアムの研究<sup>4) 5)</sup> がなされており、家計の資産と消費をパラメータとするコブ・ダグラス型を用いた効用関数を定義した場合、世帯は効用関数を最大にする資産と消費の配分を選択する家計行動をとるとしており、概念図を図-8に示す。つまり、効用関数が上に凸の関数（非線形）であるため、世帯が被災に対して危険回避型の行動をとることを示しており、家計の水害に対するリスクプレミアムは確実性等価と一般資産被害額（期待値）の差分（比率）として捉えられる。ここでは確実性等価は世帯が水害リスクに対して回避するために妥当な額の水害保険料と考える。

図-8では、水害前の資産額が $S_0$ で、その資産から得られている家計の効用が $f(S_0)$ であるとした場合、水害によって資産は $\bar{S}$ となるが、効用関数が上に凸になっている

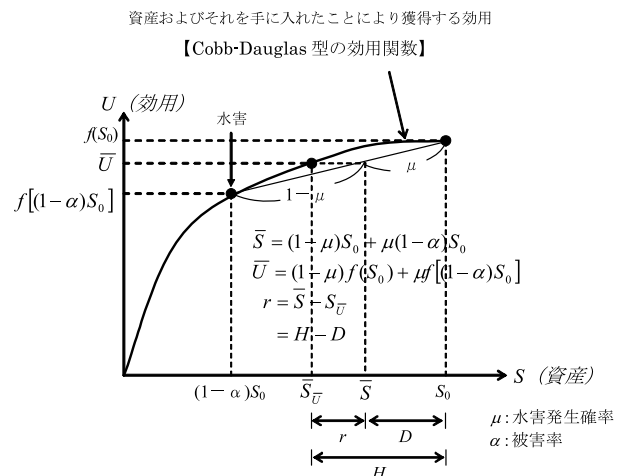


図-8 世帯の効用と資産の関係

ため、水害による効用の変化は、 $\bar{U}$ に低下する。この効用低下分を貨幣換算すると、資産価値では $\bar{S}_0$ まで低下することになる。この資産低下分 $H$ から被害額を差し引いたものがリスクプレミアム分 $r$ となっている。

今回のアンケート調査では円山川水害における被害世帯の水害保険支払意思額は約5万円/年・世帯となり、一般資産被害額（期待値）約15万円/年・世帯を下回る結果となっている。これは世帯が水害リスクが大きいにもかかわらず、一般資産被害額（期待値）を正確に認識していないためか、もしくは、水害保険という商品が日本には存在しておらず、通常は住宅総合保険として水害以外の災害に対しても補償するシステムとなっているため、住宅総合保険で支払われている保険料程度の額を支払意思額として回答している恐れ（バイアス）がある。水害保険は、水害の可能性のある地域で成り立つ商品であるが、可能性のある世帯のみが商品を購入する逆選択という状況が考えられるため、火災等の水害以外の補償とあわせて保険料率を設定している。そのため、水害による一般資産被害額（期待値）が比較的大きい地域においても、そうでない地域と同程度の保険料で購買できる。

上記の理由より円山川水害などの大規模な水害が発生した地域では、水害保険料が一般資産被害額（期待値）を下回ることが想定されるため、被災世帯の効用の低下を水害保険料を用いたリスクプレミアムから算定することは困難である。そのため、本研究では水害被害の構成を図-9のように整理し、その中で計測が可能な被害項目を各個推計する方法を検討している。

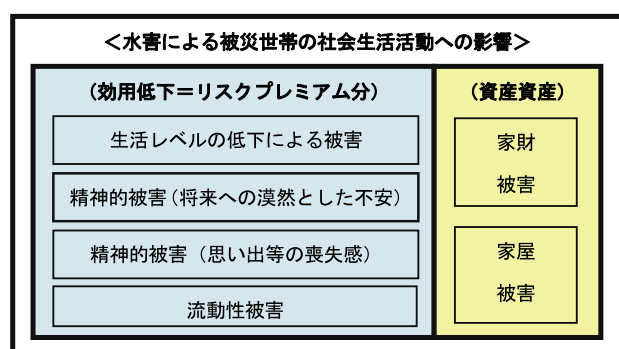


図-9 被災世帯の被害全体構成

図-9は、水害による世帯の社会生活活動へ及ぼす影響を現行マニュアルで主に計測している一般資産被害と水害により世帯が得ていた効用の低下による被害に整理できることを示している。被災世帯の社会生活活動へ及ぼす影響を捉えるためには、本研究で新たに提案した精神的被害と流動性被害の計測手法を確立する必要があるとともに、生活レベルの低下による被害の計測手法についても検討を加えていくことで効用の低下としてリスクプレミアム分を整理できると言える。

### (3) 円山川水害におけるリスクプレミアム

出石川の氾濫計算結果から、図-9に示す被災世帯の水害被害のうち、計測できた被害（期待値）は以下のとおりである。

- ①一般資産被害額（期待値）：15万円/年・世帯
- ②精神的被害額：3万円/年・世帯
- ③流動性被害額：2万円/年・世帯

出石川の被災地域においては、被災世帯の一般資産被害額（期待値）に対して、精神的被害額及び流動性被害額の期待値は比較的小さい。これは円山川水害の対象地域は頻繁に水害を受ける地域、つまり、一般資産被害額（期待値）が大きい地域であることから、リスクプレミアムは小さくなっていると言えよう。しかし、逆に言えば一般資産被害額（期待値）が小さい地域では、プレミアムが大きくなることを意味する。つまり、一般資産被害額（期待値）が小さい治水事業（現況治水安全度がある程度高い水系における堤防整備事業など）は、治水事業の便益評価において一般資産被害額（期待値）のみを算定することは、過小評価の恐れがある。実際、治水安全度が高い地域においては、被災頻度は少ないが、被災すると大規模な被害が発生する。世帯が想定する被災可能性を取り除く効果として治水事業のプレミアムを的確に把握することは、今後の治水事業の必要性を正確に捉えるために必要である。

### 被害計測手法の改善を視野にいれて

本研究では、今後の被害計測手法の改善に向けて、新し



く精神的被害と流動性被害という2つの被害概念を提案した。また、円山川水害におけるアンケート調査結果をもとに試算した被害額についても無視し得ない大きさであることが分かった。

しかしながら、精神的被害額については、浸水深以外の要因として被災世帯の収入等の属性を考慮することや時間経過を考慮した被害額算定手法等、今後さらに検討すべき事項がある。

流動性被害については、提案した算定手法は、家屋・家財等の従来所有していた資産を失ったことによる効用の低下を評価したもので、負債増大に伴う今後の生活レベルの低下などの将来効用の低下まで考慮したものではない。この両方の被害概念を実務で計算していくためには、計算方法をより精緻にしていく必要があり、以下の4つの課題についての検討が今後必要となる。

第1に、被災世帯の復旧過程を推計することが必要である。図-10に示すように、実際の被災世帯が、復旧の目標となる資産水準まで、どのように復旧を想定しているかは把握できていない。また、復旧の目標となる資産水準から受ける効用も想定できていない。

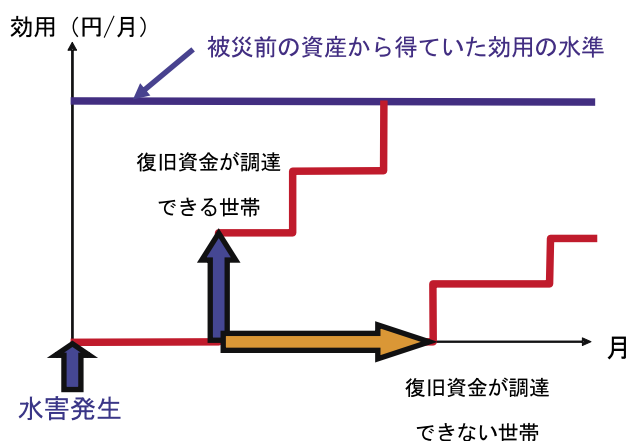


図-10 世帯の復旧過程イメージ

第2に、流動性制約の有無の判定では、被災世帯の保有資産状況などの属性により判定できると示したが、実際の被災世帯が復旧資金を十分に調達できるにもかかわらず、将来の生活レベル等を考慮して調達せずに、「賄えなかつ

た」と回答していることが考えられる。つまり、復旧資金の不足が、実際に貸し手から制約を与えられた結果であるのか、自発的に多額の借入れを自粛した結果であるのかが不明確である。

第3に、水害規模に応じてどの程度の世帯が流動性被害に陥るかを実証する必要がある。本研究では円山川水害のような大規模な被災地域を対象として検討を行っているが、小規模な浸水被害の場合は流動性制約を受ける世帯は少ないはずである。円山川水害と洪水規模の異なるデータを収積し、本研究で提案したモデルを、実証する必要がある。

第4に、実務の立場からは、水害後に毎回、今回のようなアンケート調査を実施することは不可能であるため、今後は当該地域のマクロ経済データなどの既に整備されたデータを用いて推計することが可能な手法を開発する必要となる。

ここでは精神的被害と流動性被害の概念及び計測手法を提案したが、それらについては、治水事業のリスクプレミアムとの関係を見ておく必要がある。前述したようにリスクプレミアムについては世帯が支払っている水害保険料から算定する必要があるが、現段階で世帯が加入している保険は住宅総合保険のように水害以外のリスクについても保障するものとなっていることから、水害保険分の保険料を把握することは困難である。通常、水害被害の現地実態調査を行う場合は、比較的大規模な被災地域を抽出し、アンケート調査を実施していることを考慮すると、対象地区の被災世帯の水害保険料は一般資産被害額（期待値）を下回ることが想定される。今後、リスクプレミアムを水害保険料から把握するためには、比較的一般資産被害額（期待値）の小さい地域においても水害保険の加入率及び保険支払額等の調査を行うとともに、データを蓄積していくことが必要である。

## おわりに

治水事業は、国民に安全と安心を提供する事業である

が、これまでは主に堤防やダム等の治水施設の整備を中心に水害頻度の低減、被害額の軽減を目的として実施されきた。その評価については、水害による家屋や家財等の資産の被害軽減効果を主な効果として捉えている。しかし、このような評価では安全度が向上したことの評価は出来るものの安心感が向上した効果は評価しにくい。現在は治水施設の整備もある程度進み、水害の頻度が減少しているとともに、それを背景として生活様式も変化している。今までの家屋・家財等の直接被害のみによる治水事業の効果の評価を行うには不十分であり、水害による生活様式や生活レベルの変化を被害として捉えることが重要となる。本研究では治水事業の効果として水害被害全体を捉えるリスクプレミアム概念を示し、その構成要素として資産被害、精神的被害、流動性被害などを整理したが、今後は、水害被害を従来の資産レベルの低下ではなく、効用レベルの低下という概念を用いて、治水事業の効果を評価するというアプローチが重要である。

#### 参考文献

- 1) 国土交通省河川局 平成17年4月「治水経済調査マニュアル(案)」
- 2) 豊岡市ホームページ
- 3) 片田敏孝 平成13年「平成12年9月東海豪雨災害に関する実態調査報告書」
- 4) 大西正光、横松宗太、小林潔司 2005「流動性リスクと地震保険需要」、土木学会論文集、No.793/IV-68,pp.105-120
- 5) 小林潔司、横松宗太 2002「災害リスクマネジメントと経済評価」、土木計画学研究論文集会、Vol.19,No.1招待論文pp.1-12
- 6) 横松宗太、小林潔司 2000「防災投資による物的被害リスクの軽便便益」、土木学会論文集、NO.660/IV-49, pp.111-123
- 7) 兵庫県 2005「兵庫県地価調査基準地価格要覧」
- 8) 日本不動産研究所 2005「田畑山林価格調査」